

CC50E MALLAS GEOMETRICAS Y APLICACIONES

10 UD

Prof. María Cecilia Rivara

1. Vigencia

Semestre 98/1

2. Requisitos

(CC31A,CC31B)/Auto

3. Objetivos

- Introducir al alumno a las variadas aplicaciones y/o metodologías que utilizan datos geométrico-espaciales complejos. Aplicaciones de Computación Gráfica (CG) tridimensional: rendering, radiosidad, realidad virtual, compresión de datos, simplificación de datos, etc. Aplicaciones de ingeniería: Sistemas CAD/CAM, análisis de problemas físicos complejos, robótica, aplicaciones GIS. Aplicaciones médicas. Visualización científica.
- Familiarizar al alumno con conceptos, fundamentos matemáticos, algoritmos y técnicas computacionales relacionadas con aplicaciones que usan datos geométricos y/o espaciales complejos: modelamiento de sólidos, triangulaciones, elementos de CG, estructuras de datos geométricos, etc.
- Enfrentar al alumno al siguiente problema fundamental: ¿Cómo aproximar de manera precisa procesos continuos o infinitos mediante procesos discretos? y a las preguntas relacionadas: ¿Cómo manejar los errores?, ¿Cómo obtener software matemático-geométrico confiable, eficiente y de alta calidad?.
- Adquisición de dominio práctico de conceptos e ideas a través de la investigación de software (disponible a través de Internet) y del desarrollo de tareas prácticas.

4. Temario

1. Introducción al tema, motivación, conceptos involucrados y aplicaciones.

2. Computación Gráfica 3D : Geometría, manejo matricial, vistas 3D, proyecciones, rendering, radiosidad.
3. Triangulación de Delaunay, diagrama de Voronoi. Algoritmos de Delaunay. Estructuras de Datos.
4. Modelamiento de sólidos: Geometría sólida constructiva (CSG), representación por bordes, partición espacial (modelos quadtree/octree). Estructuras de datos asociadas.
5. Mallas de polígonos. Cuadrángulos, triangulaciones. Interpolación. Triangulaciones jerárquicas. Representación de terrenos y sistemas de información geográficos. Aproximación de superficies. Compresión de datos. Simplificación de datos.
6. Representación de superficies curvas mediante mallas de parches. Curvas y superficies : Splines, Bezier, B-Splines, nurbs.
7. Método de Elementos Finitos (MEF) en el análisis de problemas de Ingeniería. Conceptos fundamentales. Discretización de geometrías en 2D y 3D. Triangulaciones en 3D. Error de aproximación, precisión. Adaptividad.
8. Generación Automática de mallas para MEF. Refinamiento de mallas.
9. Visualización Científica.

5. Metodología y Evaluación

Clases expositivas. Lectura de material complementario. Trabajo personal sobre tema específico y exposición. Tareas (teórico-prácticas): evaluación de software, desarrollo de pequeñas aplicaciones. Controles.

Evaluación : Controles (50%), tareas (50%).

6. Bibliografía

- Anand, Vera B. Computer Graphics and Geometric Modeling for Engineers, John Wiley, New York, 1993.
- Foley, van Dam, Feiner and Hughes, Computer Graphics Principles and Practice, Second Edition, Addison - Wesley Reading, Massachusetts, 1990.

- Glaeser, Georg. Fast Algorithms for 3D-Graphics, Springer - Verlag, New York, 1994.
- Hoschek, J. and D. Lasser, Fundamentals of Computer Aided Geometric Design, A.K. Peters, Wellesley Massachusetts, 1993.
- Nievergelt J. and K.H: Hinrichs, Algorithms & Data Structures with Applications to Graphics and Geometry, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1993.
- Rogers D.F. and J.A. Adams, Mathematical Elements for Computer Graphics, Second edition, Mc Graw - Hill New York, 1990.
- Strang G. Introduction to Applied Mathematics, Wellesley - Cambridge Press, 1986.
- Sun Microsystem, An Introduction to Computer Graphics Concepts : From Pixels to Pictures, Add. Wesley, 1991.
- Watt A. and M. Watt, Advanced Animation and Rendering Techniques Theory and Practice, ACM Press, New York, Addison - Wesley Wokingham, England, 1992.
- Artículos revistas de Computación y material obtenido a través de internet.